

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift

(11) DE 3508848 A1

(51) Int. Cl. 4:

F41H 5/04

(21) Aktenzeichen: P 35 08 848.6
(22) Anmeldetag: 13. 3. 85
(23) Offenlegungstag: 25. 9. 86

DE 3508848 A1

(71) Anmelder:

M A N Technologie GmbH, 8000 München, DE

(72) Erfinder:

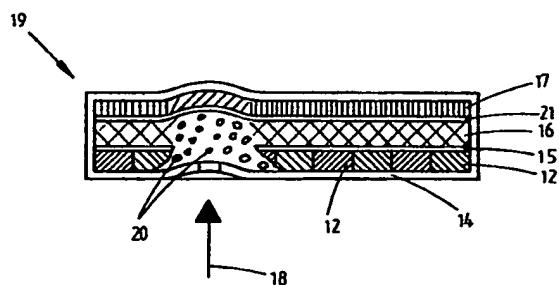
Antrag auf Nichtnennung

(56) Recherchenergebnisse nach § 43 Abs. 1 PatG:

DE-OS 23 44 222
DE-OS 19 52 759
DE-GM 81 23 747
DE-GM 78 29 284
DE-GM 72 11 879

(54) Panzerelement

Panzerelement, bestehend aus einem geschoßbrechenden Hartstoff, der mosaikartig aus mehreren Platten besteht. Die Hartstoffplatten (12) werden mittels eines Trägers (21) zusammengehalten, wobei zwischen dem geschoßbrechenden Hartstoff und dem Träger eine geschoßhemmende Schicht (16) vorgesehen ist. Der ganze Verbund ist von einer Umhüllung (14) aus einem schlagzähnen Material umgeben, die verhindert, daß durch ein Geschoß im Panzerelement entstehende Splitter in die Umgebung geschleudert werden.



DE 3508848 A1

~~A-~~

1 M.A.N. MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÖRNBERG

Aktiengesellschaft

gü/sd

5

München, 12. März 1985

10

Patentansprüche

15

1. Panzerelement bestehend aus einem der Beschuß-
seite zugekehrten, geschoßbrechenden Hartstoff,
auf dessen Rückseite eine kinetische Restenergie
des Geschosses aufnehmende Schicht und an dessen
Vorderseite eine schlagzähe Schicht vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet, daß der geschoßbrechende
Hartstoff aus mehreren nebeneinander angeordneten
Hartstoffplatten (12) besteht, die mit einem Träger
(13, 17) verbunden sind, und daß der Träger mit
den Hartstoffplatten von einer schlagzähnen Um-
hüllung (14), eine kompakte Baueinheit bildend um-
geben ist.

20

25

30

2. Panzerelement nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Träger (13) als energieauf-
nehmende Schicht ausgebildet ist.

3. Panzerelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch
gekennzeichnet, daß der Träger (13, 17) aus
Kunststoff oder Metall hergestellt ist.

35

7.2292

- 1 4. Panzerelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Träger (17) und den Hartstoffplatten (12) eine energieaufnehmende Schicht (16) vorgesehen ist.
- 5 5. Panzerelement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die energieaufnehmende Schicht (16) grobporig ist.
- 10 6. Panzerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffplatten (12) aus Keramikmaterial hergestellt sind.
- 15 7. Panzerelement nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffplatten (12) aus Stahl hergestellt sind.
- 20 8. Panzerelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffplatten (12) auf die energieaufnehmende Schicht (13, 16) aufgeklebt sind.
- 25 9. Panzerelement nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kleber (15, 21) elastisch ist.
- 30 10. Panzerelement nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Hartstoffplatten (12) mit der energieaufnehmenden Schicht (13, 16) bzw. dem Träger (13) verschweißt sind.

1 11. Panzerelement nach einem der vorhergehenden An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die schlag-
zähe Umhüllung (14) aus thermoplastischem
Polymer besteht.

5

12. Panzerelement nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß die schlagzähe Um-
hüllung aus reaktionsgegossenem Polyamid besteht.

10 13. Panzerelement nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß die Umhüllung (14)
im Gießverfahren hergestellt ist.

15

20

25

30

35

1 M.A.N. MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÖRNBERG
Aktiengesellschaft
gü/sd

5

München, 12. März 1985

10

Panzerelement

15 Die Erfindung bezieht sich auf ein Panzerelement bestehend aus einem der Beschußseite zugekehrten geschoßbrechenden Hartstoff, auf dessen Rückseite eine kinetische Energie des Geschosses aufnehmende Schicht und auf dessen Vorderseite eine schlagzähe Schicht vorgesehen ist.

20 Ein Panzerelement dieser Art ist aus der DE-A 29 43 680 bekannt. Der geschossbrechende Hartstoff, der bei der bekannten Ausführung aus einer Sinterkeramik oder einem ähnlichen Material besteht, nimmt einen großen Teil

25 der Energie eines Geschosses auf, indem beim Auftreffen des Geschosses auf den Hartstoff sowohl das Geschoß als auch der Hartstoff zerstört bzw. verformt werden. Die Schicht auf der Rückseite des Hartstoffes ist eine aus Fasergewebe bestehende Stützschicht, die das durch den

30 Hartstoff stark abgebremste Geschoß sowie die Splitter aufhält. Um die Splittergefahr auch an der Frontseite des Panzerelementes zu vermindern, ist der Hartstoff an seiner vorderen Seite mit einer Schicht versehen, die eine hohe Schlagzähigkeit und Bruchdehnung hat.

35

7.2292

1 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das bekannte Panzerelement so weiter zu entwickeln, daß eine höhere Sicherheit auch gegen hochenergetische Geschosse gewährleistet ist.

5

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Die Ausbildung des geschossbrechenden Hartstoffes als
10 einzelne Plattenelemente dient dazu, eine Ausbreitung von Rissen über das gesamte Panzerelement und damit den Bruch des gesamten Elementes zu verhindern. Bei einer einstückigen, das gesamte Panzerelement ausfüllenden Hartstoffplatte wird das Panzerelement durch ein erstes Geschoß
15 u. U. so geschwächt, daß es für weitere Geschosse keine wirksame Barriere mehr bietet. Mit dem Plattenaufbau werden nämlich nur die Platten zertrümmert, auf die das Geschoß auftreffen. Die übrigen Panzerelementenbereiche behalten ihre Wirkung bei.

20

Ein weiterer Vorteil ist, daß für die Herstellung von Panzerelementen, unabhängig von deren Endkonfiguration beispielsweise normierte Platten verwendet werden können, die dann entsprechend der Endform zusammengesetzt werden. Damit wird eine bedeutende Erleichterung der Fertigungstechnik erreicht, zumal die Herstellung von Hartstoffgegenständen im allgemeinen relativ schwierig ist, insbesondere wenn sie großflächig und/oder räumlich geformt sein sollen.

25

Die schlagzähe Umhüllung verbindet die Platten zusammen mit dem Träger zu einem kompakten Aufbau, wobei die Umhüllung gleichzeitig einen allseitigen Splitterschutz bietet.

30

7.2292
12.03.1985

1 Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Träger gleichzeitig als energieaufnehmende Schicht ausgebildet. Hierbei ist der Träger nur so steif ausgebildet, daß er gerade den Verbund mit den Hartstoffplatten während 5 des Aufbringverfahrens der Umhüllung zu tragen vermag. Dazu sind Kunststoffe in Massivform oder als Fasern sowie Metalle geeignet. Die Doppelfunktion des Trägers als Stützkörper und als energieaufnehmende Schicht hat den Vorteil, daß damit das Gewicht und die Schichtdicke des Panzerelementes 10 reduziert werden können.

Sind jedoch hohe Anforderungen an das Panzerelement gestellt, d.h., sind hochenergetische Geschosse abzuschirmen, dann ist es zweckmäßig, die Trägerfunktion und die energie- 15 aufnehmende Funktion mit getrennten Bauteilen zu erfüllen, so daß durch getrennte Materialwahl die jeweilige Anforderung optimal erfüllt werden kann.

In diesem Fall wird die energieaufnehmende Schicht zwischen 20 den Hartstoffplatten und dem Träger angeordnet. Der Träger braucht dabei auf eine wesentlich geringere geschoßhemmende Wirkung ausgelegt werden.

Die energieaufnehmende Schicht ist vorzugsweise grobporig. 25 Das hat den Vorteil, daß beim Eindringen des Geschosses in die Panzerplatte weniger Material dieser Zwischenschicht weggedrängt werden muß und damit eine geringere Belastung des dahinterliegenden Trägers sowie der Umhüllung erfolgt.

30 Durch die Zusammenwirkung der verschiedenen Schichten, nämlich durch die das Geschoß stark abbremsenden Wirkung des Hartstoffes, der Aufnahmefähigkeit der Splitter durch die Mittelschicht sowie durch die zusätzliche Stützwirkung des Trägers und der Umhüllung bietet das er- 35 findungsgemäße Panzerelement eine hohe Sicherheit auch

1 gegen hochenergetische Geschosse. Gewichtsmäßig kann so ein Panzerelement relativ leicht hergestellt werden.

Aufgrund der hohen Energieabsorptionsfähigkeit von Stahl
5 ist dieses ein für den Hartstoff besonders gut geeignetes Material.

Aus Gewichtsgründen sind jedoch Keramikmaterialien wie
Alumimumoxid und andere spröde Werkstoffe, wie Silizium-
10 nitrid, Borkarbid besser geeignet.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Hartstoffplatten, die energieaufnehmende Schicht bzw.
der Träger miteinander verklebt. Dieses hat den Vorteil,
15 daß bei der Verwendung eines elastischen Klebers beim Aufprall einer Munition der Kleber eine Ausbreitung von Stoßwellen weitgehend dämpfen kann.

Als Werkstoff für die Umhüllung sind thermoplastische
20 Polymere geeignet. Mit einer Umhüllung aus reaktionsge-
gossenem Polyamid konnten sehr gute Ergebnisse erzielt werden, bei denen der Beschuß mit Geschossen hoher Energie keine Ausbreitung von Splittern außerhalb des Panzer-
elementes festgestellt wurden.

25

Die Erfindung wird anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

Fig. 1 und 2 zeigen je ein Ausführungsbeispiel in Draufsicht bzw. im Schnitt.

Fig. 1 stellt die Frontseite, d.h. die Beschußseite eines Panzerelementes 10 dar. Dieses Panzerelement besteht aus vielen mosaikartig aufgebauten Hartstoffplatten 12, die mit
35 einem rückseitigen Träger 13 verbunden sind. Im Beispiel

- 1 gemäß Fig. 1 erfüllt der Träger 13 gleichzeitig eine geschoßhemmende Funktion, bei der die kinetische Energie eines bereits durch die Hartstoffplatten 12 stark abgebremsten Geschosses und der dabei entstehenden Splitter
- 5 aufnehmen zu vermag. Der Verbund 12, 13 wird anschließend von einer Umhüllung 14 aus einem schlagzähnen Material, wie reaktionsgegossenem Polyamid umschlossen.

Die Verbindung der einzelnen Hartstoffplatten 12 mit dem Träger 13 kann je nach Materialwahl durch Verschweißen, Verkleben oder anderweitigen Methoden geschehen. Der Träger hat gleichzeitig die Funktion, die einzelnen Hartstoffplatten 12 während des Umhüllungsprozesses zusammenzuhalten. Insoweit kann die in einem Körper integrierte Wirkung der Restenergieaufnahme und Stützfunktion vordergründig auf die erste Eigenschaft ausgelegt werden, nachdem die Trägerfunktion dann von der Umhüllung 14 übernommen wird. Die Umhüllung 14 wird im Sinter-, Gieß- oder Spritzverfahren auf den aus Hartstoffplatten 12 und Träger 13 bestehendem Verbund aufgebracht.

In Fig. 2 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel im Schnitt gezeigt, bei dem die Hartstoffplatten 12 mittels eines Klebers 15 auf eine stark poröse, beschußhemmende Schicht 16, beispielsweise aus Kunststoff aufgeklebt sind. Die geringe Steifigkeit der Schicht 16 wird durch einen zusätzlichen Träger 17 aus Metall oder Kunststoff ergänzt, der auf der Rückseite der Schicht 16 ebenfalls aufgeklebt ist.

Der geklebte Verbund 12, 16, 17 ist ebenfalls wie im vorhergehenden Beispiel von einer schlagzähnen Schicht 14 umschlossen. Ein aus der Richtung des Pfeiles 18 kommendes Geschoß zertrümmert die Hartstoffplatten 12, auf die es auft trifft, wobei das Geschoß selber unter Umständen ebenfalls zertrümmert wird. Die durch den Impuls beschleunigten Hart-

1 stoffsplitter 20 sowie das bereits stark abgebremste Geschoß
bzw. deren Splitter werden durch die Zwischenschicht 16,
den Träger 17 und die Umhüllung 14 unter Verformung
dieser Schichten vollkommen abgebremst. Auch die Aufteilung
5 des geschoßbrechenden Hartstoffes in Platten 12 können
keine sich ausbreitende Risse entstehen. Somit wird der
übrige Bereich des Panzerelementes nicht geschwächt.
Bei der Wahl von elastischen Klebern 15, 21 kann ferner
eine schwingungsdämpfende Wirkung erreicht werden. Die
10 geschoßbremsende Schicht 16 kann auch aus einem vollen
Material bestehen, wenn das Panzerelement beispielsweise
zur Sicherung gegen geringer kalibrierten Geschossen
dienen soll.

15

20

25

30

35

7.2292
12.03.1985

- 10 -

- Leerseite -

Nummer: 35 08 848
Int. Cl. 4: F 41 H 5/04
Anmeldetag: 13. März 1985
Offenlegungstag: 25. September 1986

-M-

3508848

Fig.1

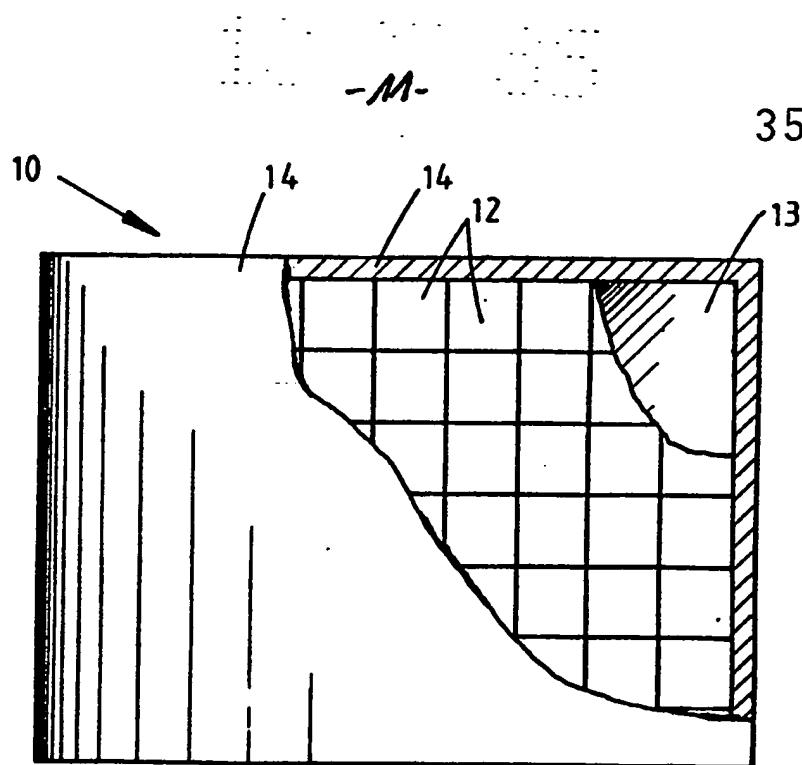
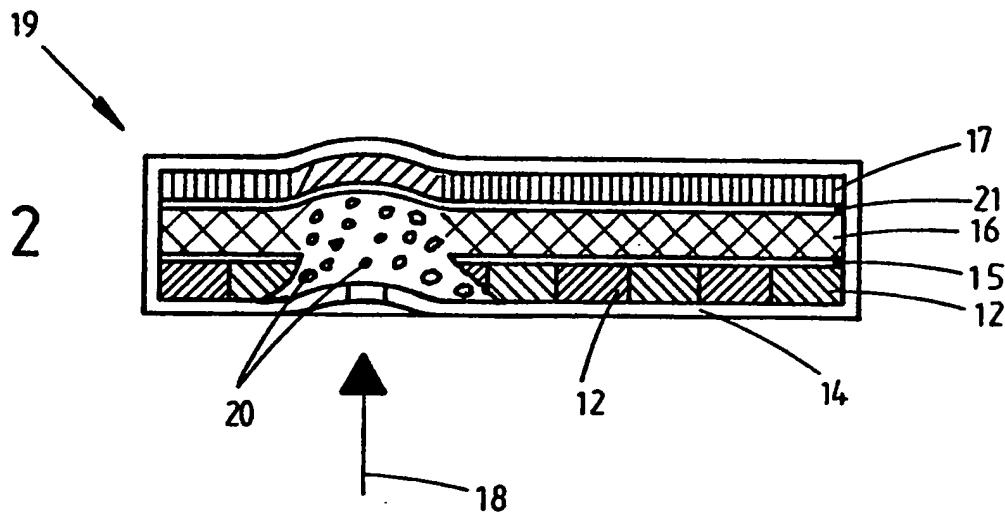


Fig. 2



ORIGINAL INSPECTED